Cité des sciences & de l'industrie

exposition itinérante

Électricité

qu'y a-t-il derrière la prise ?

Sommaire

Introduction p. 3

Présentation de l'exposition

- **Les orientations** p. 4
- **Les objectifs pédagogiques** p. 5
- **Quelques principes muséologiques** p. 5
- **La structure de l'exposition** p. 6
- **Les éléments d'exposition** p. 7
- **Le parti pris scénographique** p. 12
- **Les hypothèses d'exploitation** p. 13
- **Les contacts** p. 14

Introduction

L'enfant occupe une place importante dans la programmation de la Cité des sciences et de l'industrie.

L'éveil des jeunes aux sciences et aux techniques constitue une nécessité et un enjeu de premier ordre pour comprendre le monde d'aujourd'hui et se préparer au monde de demain.

Dimension éducative donc, à laquelle s'adjoint le plaisir de la découverte, par l'utilisation d'outils éducatifs nouveaux et appropriés qui combinent l'expérimentation et le jeu.

C'est dans cet esprit que la cité des enfants a conçu l'exposition « Électricité, qu'y a-t-il derrière la prise ? » 700 m^2 où sont dévoilées les multiples facettes de l'électricité pour permettre aux enfants, mais aussi à leurs familles et aux enseignants, de mieux comprendre les phénomènes électriques afin d'en favoriser une maîtrise suffisante dans leur vie future.

L'objectif pédagogique que la Cité s'est assigné a été atteint. Installée à la Cité depuis plusieurs années, l'exposition a fait l'objet de tests d'évaluation ; ceux-ci nous révèlent qu'incontestablement la visite de l'exposition a transformé la représentation de l'électricité chez les jeunes enfants.

De cette exposition, la Cité des sciences et de l'industrie a extrait une version itinérante de 200 m^2 qui a été conçue dans le même état d'esprit. Découvrons la ensemble.

version plancher

Présentation de l'exposition

Les orientations

Depuis l'invention de la pile électrique en 1800, le courant électrique s'est imposé comme une des sources d'énergie les plus utilisées dans de nombreux domaines d'activités.
Elle a changé le rapport de l'homme au temps et à l'espace et a radicalement transformé nos comportements et notre société. Mais malgré son extrême banalisation, l'électricité demeure, pour la plupart d'entre nous, un phénomène mystérieux, voire inquiétant.

Les orientations de cette exposition reposent sur ces constats :

▲ L'électricité est perçue comme un phénomène banal
Les représentations mentales de l'électricité acquises par les enfants au cours de leur vie quotidienne sont très éloignées de la réalité physique. Pour eux, qui ne connaissent que le « confort », l'électricité est vécue comme une donnée imposée, un phénomène qui va de soi et qui ne suscite guère leur curiosité.
« Ré-enchanter » le monde électrique est un des leitmotivs de cette exposition.

▲ L'électricité est un phénomène abstrait et complexe
Concrètement, nous ne pouvons que constater les effets de l'électricité. Pour comprendre le pourquoi ou le comment de ses manifestations il faut passer obligatoirement par la découverte de modèles physiques théoriques complexes.
Afin que chaque visiteur, selon ses intérêts, son âge, son niveau, trouve une clé d'entrée pour aborder ce sujet si complexe, il a été traité au travers de différentes approches : technique, scientifique, quotidienne…

▲ L'électricité est un phénomène invisible
En effet, comment faire une exposition avec de l'invisible ? Il existe un risque de ne pas savoir ce que l'on doit observer, le phénomène étant masqué par le spectacle de l'effet produit.
Pour éviter cet écueil, l'exposition propose en plus des jeux, une activité où l'on détecte le passage du courant électrique et où on le mesure à l'aide d'une mascotte « Electrototo ». Cet objet emblématique, associé à toutes les expériences physiques, est censé, par sa répétition, sensibiliser les enfants à ce phénomène invisible.

▲ L'électricité est un phénomène dangereux
Cette exposition va engager les enfants à faire des actions, des gestes qui dans le quotidien, seront « à ne pas faire ». Comment passer aux enfants ce message paradoxal sur ce danger potentiel, les amener à être prudents au travers d'une muséologie active ?
La muséologie de cette exposition utilise ce paradoxe, l'amplifie à l'extrême pour que l'enfant prenne conscience du danger sans pour autant être inhibé.

▲ L'électricité est un sujet vaste qui couvre beaucoup de domaines
Le propos est volontairement limité aux systèmes énergétiques qui fournissent ou transforment l'électricité : chauffage, éclairage, moteurs, générateurs. Il est consacré surtout aux notions de puissance et de tension. Les aspects de transmission de l'information par modulation du signal électrique ont été volontairement écartés.

Les objectifs pédagogiques

• Faire évoluer chez l'enfant les représentations de l'électricité du sens commun vers des représentations plus proches des réalités.
• Éveiller à la curiosité et au désir d'en savoir plus.
• Donner des clés pour que l'enfant puisse se construire son propre savoir.

Quelques principes muséologiques

▲ S'adapter à la diversité des publics

Cette exposition s'adresse aux enfants entre 5 et 12 ans. Cette tranche d'âge comporte une grande diversité tant au niveau de la scolarité qui s'étend de la maternelle au collège, qu'au niveau du développement des capacités intellectuelles des enfants, qu'au niveau de leurs connaissances et de leurs possibilités d'en acquérir de nouvelles. Il était donc nécessaire de concevoir des éléments qui puissent être appropriés par toutes les tranches d'âge.

▲ Créer un espace merveilleux

Pour que l'électricité ne soit plus perçue comme un phénomène banal, nous avons voulu créer un espace merveilleux, joyeux et convivial afin de « ré-enchanter » le monde électrique.

▲ S'appuyer sur les objets

L'électricité est invisible mais sécrète une grande variété d'objets nouveaux. L'exposition rassemble côte à côte des objets authentiques réels venant du monde quotidien et des objets « factices » se référant plutôt au monde d'Alice au pays des merveilles ou de Little Nemo. Plusieurs critères ont animé le travail de design : reconnaissance, attractivité, plaisir des yeux et du toucher, distinction entre le "faux" et le "vrai".

▲ Hiérarchiser l'information écrite

Trois facteurs ont amené à faire un certain nombre de choix sur la mise en place de l'information écrite dans cette exposition :
- dans les expositions interactives, l'activité prime sur la lecture ;
- le public des 5 à 12 ans est composé en partie d'enfants non lecteurs ;
- le sujet de l'électricité demande souvent, pour le comprendre, des prérequis que ne possèdent pas la plupart des visiteurs ;

L'écrit dans l'exposition est limité et hiérarchisé. Sa fonction principale est de donner du sens.
Trois niveaux d'information ont été définis :
- les phrases clés pour communiquer le propos de chaque élément ; courtes et synthétiques, elles sont faciles à lire et à retenir ;
- le mode d'emploi pour faciliter l'accès et l'utilisation de l'élément, illustré d'un dessin facile à repérer ;
- une explication ressource dévoile en quelques mots le phénomène observé.

▲ En savoir plus sous forme de vidéo lexique

Pour approfondir les informations, pour en savoir plus, nous avons opté pour une borne ressources sous forme de vidéolexique.

La structure de l'exposition

Le contenu muséologique de l'exposition est organisé autour de trois thèmes :

1• Apprivoiser le courant électrique

Ce thème aborde les principes physiques du courant électrique. Une approche expérimentale met en évidence les conditions de fonctionnement des circuits électriques et les principaux effets du courant.

2• Comment ça marche ?

Ce thème propose une approche technique et technologique pour comprendre le fonctionnement de matériel électrique : la pile, l'ampoule, le moteur électrique et la génératrice.

3• L'électricité au quotidien

Ce thème propose de découvrir d'où vient le courant électrique en « remontant » ce courant de la maison jusqu'à la centrale. Il aborde également les dangers de l'électricité au quotidien et le caractère conducteur du corps humain.

▲ L'animation

Cette exposition a besoin plus particulièrement de la médiation humaine. Le sujet, complexe, vaste, abstrait, demande une verbalisation pour nommer, créer des liens, faire observer des causalités et ainsi passer de la conscience spontanée (la manipulation) à la conscience réfléchie (l'interrogation, la compréhension...).

• Les éléments d'exposition

1• Apprivoiser le courant électrique

- quelles sont les conditions nécessaires pour que le courant passe ?
- que se passe-t-il quand le courant passe ?

• Quand le courant passe… ça chauffe/ça éclaire ! (E203)

◀ Quand le courant passe… ça électrolyse ! (E205)

Quand le courant passe… ça aimante ! (E204) ▶

◀ Pour que le courant passe… le circuit doit être fermé ! (E206)

• Pour que le courant passe… le circuit doit être conducteur ! (E207)

• Pour que le courant passe… il faut relier l'appareil à la pile ! (E208)

Attention au court circuit ! (E209) ▶

2. Comment ça marche ?

Découvertes et fonctionnements des matériels électriques.

◆ La pile

◀ La pile géante (E401)
Les enfants explorent l'intérieur d'une pile géante pour découvrir comment et de quoi elle est constituée.

• Qu'y a-t-il à l'intérieur d'une pile ? (E421)
Les enfants découvrent le principe de fonctionnement de toute pile : deux métaux différents en contact avec une solution électrolytique.

Quelle pile choisir ? (E423) ▶
L'enfant découvre la tension en tant que caractéristique principale d'une pile.

• Des piles en piles (E424)
L'enfant découvre la règle d'association des piles en série.

◀ La pile humaine (E425)
L'enfant peut produire une infime tension électrique en jouant le rôle d'électrolyte.

◆ L'ampoule

L'intérieur d'une ampoule géante (E402) ▶
Les enfants sont face à une ampoule géante, ils peuvent distinguer les principaux éléments qui la constituent (culot, filament...) et observer les liaisons électriques entre ces éléments.

• Le filament de l'ampoule (E431)
Cet élément met en évidence le phénomène d'incandescence associé à une température élevée.

• Plus on allume de lampes, plus il faut de l'énergie (E129)
L'enfant constate qu'il faut déployer une force d'autant plus grande que l'on veut allumer un plus grand nombre de lampes.

◀ Laquelle de ces ampoules ne fonctionne pas ? (E432)
L'enfant est invité à trouver l'ampoule dont le filament est cassé. Il peut vérifier que le courant ne passe pas lorsque le circuit est interrompu.

◆ Le moteur et la génératrice

• L'intérieur d'un moteur géant (E403)
Un trou de souris permet aux enfants de distinguer les principaux composants du moteur.

Principe du moteur (E441) ▶
Les enfants font fonctionner un moteur simplifié aux éléments bien apparents. Ils constatent que le moteur tourne d'autant plus vite que les aimants (stator) sont proches de la bobine (rotor) et que si la bobine n'est pas sous tension, le moteur ne tourne plus.

Faire tourner un aimant avec du courant (E442) ▶
Les enfants découvrent ainsi un autre type de moteur électrique.

Le fonctionnement de la génératrice (E128) et (E 122)
Deux expériences avec des aimants et des bobines mettent en scène l'induction électromagnétique.
Les enfants constatent ainsi que c'est l'interaction entre les deux éléments qui crée le courant électrique.

Pour en savoir plus (borne audiovisuelle) (E700)
La borne contient un vidéo lexique intitulé « Petit voyage en l'électricité ». Ce vidéo lexique propose huit courtes séquences de dessins animés pour renforcer les notions abordées dans l'exposition.

3• L'ÉLECTRICITÉ AU QUOTIDIEN

D'ou vient le courant électrique et quels sont ses dangers ?

◀ Qu'y a-t-il derrière la prise ? (audiovisuel) (E102)
L'enfant découvre de façon humoristique ce qui se passe derrière la prise. Le décor représente une portion du mur agrandi avec une prise géante. Le jeu consiste à tirer sur le câble et à ramener comme à la pêche à la ligne une succession de câbles, transformateurs, pylônes, jusqu'à la centrale.

• Le diplôme de sécurité électrique (audiovisuel interactif) (E104)
Un jeu informatique permet aux enfants de prendre conscience de certains dangers de l'électricité et d'acquérir des règles d'utilisation et de sécurité.

◀ Mon corps laisse passer l'électricité (E503)

Sentir l'électricité (E504) ▶
L'enfant constate la sensibilité du corps humain à l'électricité et prend conscience du danger qu'elle peut représenter à forte dose.

• Que faire en cas d'accident (E508)
Les actions importantes à faire en cas d'électrocution sont mentionnées sous forme de vignettes illustrées.

Le parti pris scénographique

Un double objectif a motivé la CSI dans la réalisation scénographique : enchanter, séduire le visiteur d'une part, optimiser l'aspect modulable de l'exposition pour lui permettre de se fondre dans tous les lieux d'accueil, d'autre part.

▲ Une ambiance chaleureuse

Créer une ambiance chaleureuse, festive, extraordinaire en jouant avec la couleur, la matière, le traitement de la lumière, des effets d'échelles...

▲ Une mise en espace lisible

L'exposition met en scène deux approches :

- une approche fondamentale qui met en évidence les conditions de fonctionnement et les propriétés du courant électrique, répondant aux deux questions :
    - quelles sont les conditions nécessaires pour que le courant passe ?
    - que se passe-t-il quand le courant passe ?

- une approche thématique au travers de la mise en valeur de quatre objets participant à « l'environnement quotidien électrique » de tout un chacun (la prise géante, la pile, l'ampoule et le moteur).

▲ S'appuyer sur des objets emblématiques

La mise en scène des quatre objets emblématiques de l'exposition (la prise géante, la pile, l'ampoule et le moteur) est très importante. C'est elle qui crée l'identité de l'exposition. Ces objets sont fédérateurs. C'est autour d'eux que se regroupe un certain nombre d'éléments. C'est grâce à eux que le visiteur va se créer une image mentale du thème et va faire des liens entre différentes manipulations.

Les hypothèses d'exploitation

▲ Le public

Public individuel : enfants de 5 à 12 ans accompagnés d'adultes
- soit dans le cadre scolaire ou périscolaire,
- soit dans celui d'une sortie familiale.

▲ L'accueil

L'accueil du public est effectué par séances (durée de 1h).
Chaque séance peut accueillir 80 visiteurs.

▲ L'espace d'exposition

200 m^2 minimum - hauteur sous plafond supérieur à 2,50 mètres.
Prévoir la fourniture :
- d'une puissance électrique : 6 kW
- d'une alimentation électrique : 230 volts ± 10 - 50 hertz - 6 mm^2 - 2P+T

Prévoir une salle pour le stockage du colisage (45m^3).

▲ Le montage et le démontage

Ils sont assurés par les soins de la CSI avec une assistance locale (2 personnes).

▲ La traduction

L'exposition est accessible dans la langue du pays d'accueil. Les traductions sont sous la responsabilité de la CSI mais doivent recevoir la validation du pays d'accueil.

▲ Le nombre d'éléments d'expositions

27 éléments d'exposition dont :
- 20 manipulations interactives,
- 4 objets,
- 1 panneau,
- 2 produits audiovisuels.

▲ L'exploitation

Une personne de l'équipe locale est présente en permanence dans l'exposition. Elle accueille et assiste les enfants et leurs accompagnateurs pendant leur visite. Elle assure la surveillance et le dépannage des éléments d'exposition. Elle assure la mise en route et l'extinction quotidiennes, également l'achat et le remplacement des consommables (éclairage). Cette personne (à mi chemin entre l'animateur et le technicien) bénéficie d'une formation par la Cité des sciences et de l'industrie.

Option achat de l'exposition

▲ Maintenance

Une à deux fois par an, selon le taux d'utilisation de l'exposition, une révision générale doit être effectuée dans un atelier multi-services (mécanique, serrurerie, électricité, électronique, peinture…). Si les réparations ne demandent pas de gros travaux, cette maintenance peut être assurée par un camion atelier sur le lieu même de l'exposition.

Les contacts

Isabelle Paulvé ou Dominique Jouxtel
Direction de la Valorisation régionale et internationale
Département projets et opérations commerciales

Cité des sciences et de l'industrie
30, avenue Corentin-Cariou
75930 Paris Cedex 19

Tél.: 33 1 40 05 79 73 - 33 1 40 05 74 96
Fax.: 33 1 40 05 73 71
e-mail : i. paulvé@cite-sciences.fr
e-mail : d.jouxtel@cite-sciences.fr

Rédaction : Tamazan. Photos : Patrick Dontot, Michel Lamoureux.
© Cité des sciences et de l'industrie 2000 - Tous droits réservés